

УДК 621.43

МИКРОДУГОВОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

Ю.В. Бутуев, магистрант 1 курса инженерного факультета

Н.О. Каняев, магистрант 1 курса инженерного факультета

А.Л. Хохлов, доктор техн.наук, профессор

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: МДО, покрытие, микроразряд, структура.

В статье обобщена существующая информация о методе микродугового оксидирования на основе известных литературных данных.

Микродуговое оксидирование (МДО) - сравнительно новый вид поверхностной обработки и упрочнения главным образом металлических материалов, берущий свое начало от традиционного анодирования, и соответственно относится к электрохимическим процессам.

Микродуговое оксидирование позволяет получать многофункциональные керамикоподобные покрытия с уникальным комплексом свойств, в том числе износостойкие, коррозионностойкие, теплостойкие, электроизоляционные и декоративные покрытия [1].

Основными преимуществами процесса МДО являются: отсутствие необходимости специальной предварительной подготовки обрабатываемой поверхности; неагрессивность и экологичность электролитов; возможность получения толстых (до 300-400 мкм) покрытий без применения сложного и экологически опасного холодильного оборудования и; достижение уникально высокой твердости (до 2000-2500 кг/мм²) и износостойкости МДО-покрытий.

Отличительной особенностью микродугового оксидирования является участие в процессе формирования покрытия поверхностных микроразрядов, оказывающих весьма существенное и специфическое воздействие на формирующееся покрытие, в результате которого состав и структура получаемых оксидных слоев существенно отличаются, а свойства значительно повышается по сравнению с обычными анодными пленками [2]. Другими положительными отличительными чертами процесса МДО являются его экологичность, а также отсутствие необходимости тщательной предварительной подготовки поверхности в начале технологической цепочки и применения холодильного оборудования для получения относительно толстых покрытий.



Рисунок 1 - Последовательность технологических операций при МДО

МДО берет начало от более распространенной на сегодняшний день технологии анодирования в электролитах, сохранив ряд общих с ней черт и формальных признаков.

Последовательность технологических операций при микродуговом оксидировании показана на рисунке 1.

Вместе с тем, технология микродугового оксидирования существенно отличается от известных способов анодирования, начиная с предварительной подготовки поверхности и заканчивая электролитами, параметрами режимов, оборудованием и достигаемыми результатами. Можно сказать, что МДО, наряду с анодированием, следует считать одним из методов электрохимического модифицирования поверхности материалов.

В основе микродугового оксидирования лежит процесс анодного окисления (анодирования) металлов. Структура и состав МДО-покрытий определяются условиями их формирования. Так, например, толстые покрытия на алюминии, полученные в силикатно-щелочном электролите, состоят из трех слоев: тонкого переходного – 1; основного рабочего, с максимальной твердостью и минимальной пористостью, состоящего в основном из корунда ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) – 2 и наружного технологиче-

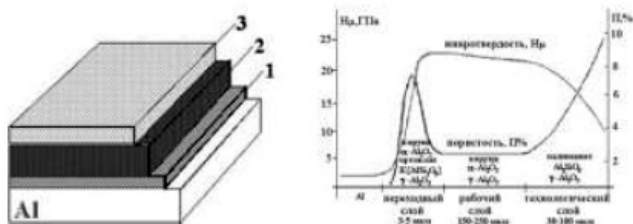


Рисунок 2 - Фазовый состав, структура и некоторые свойства МДО-покрытий на алюминии

ского, обогащенного алюмосиликатами – 3 (рис. 2) [3].

Многофункциональность МДО-покрытий способствует их применению в самых различных отраслях промышленности, причем номенклатура обрабатываемых деталей постоянно увеличивается. Тем не менее, возможности метода исследованы еще далеко не полностью. Продолжаются работы по совершенствованию самого процесса: отработке новых электролитов, подбору оптимальных режимов, разработке и созданию новых источников технологического тока, позволяющих их реализовывать.

Библиографический список

1. Влияние режимов микродугового оксидирования на образование оксидированного слоя / А.Л. Хохлов, Д.А. Уханов, А.А. Глущенко, Д.М. Марьин, В.А. Степанов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - №3(23). – С. 128-131.
2. Патент 2439211 РФ, МПК C25D11/08 C25D11/26 F02F3/12. Способ обработки поршней двигателей внутреннего сгорания из алюминия, титана и их сплавов / И.А. Казанцев, А.О. Кривенков, С.Н. Чугунов, А.Л. Хохлов, В.А. Степанов, К.У. Сафаров. - №2010140537/02; заяв. 04.10.2010; опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1.
3. Микродуговое оксидирование / А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, В.А. Степанов, Д.М. Марьин, К.У. Сафаров // Инновации в науке. Материалы XVI Международной заочной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд - во «СибАК», 2013. – Часть 1. - С. 121-127.

MICROGROUND OXIDATION

Butuev Y.V., Kanyayev N.O.

Key words: microground oxidation, coating, microdischarge, structure.

The article summarizes the existing information on the microdyrum oxidation method based on known literature data.